ANATOMIA DA MADEIRA DE *RUPRECHTIA SALICIFOLIA* (CHAM. & SCHLTDL.) C. A. MEY. (POLYGONACEAE)[1]

SIDINEI RODRIGUES DOS SANTOS[2] ANELISE MARTA SIEGLOCH[3]
JOSÉ NEWTON CARDOSO MARCHIORI[4]

RESUMO

A madeira de *Ruprechtia salicifolia* é descrita e ilustrada, com base em material coletado no Rio Grande do Sul. Foram observados caracteres anatômicos comuns na família Polygonaceae e gênero *Ruprechtia*: poros solitários e em múltiplos radiais; placas de perfuração simples; pontoações intervasculares alternas, ornamentadas; parênquima paratraqueal escasso; raios homocelulares, exclusivamente unisseriados; e fibras septadas de paredes finas, com pontoações simples e cristais. A análise da estrutura anatômica aponta favoravelmente à utilização da espécie para a recomposição da vegetação em taludes fluviais.

Palavras-chave: Anatomia da madeira, *Ruprechtia salicifolia*, Polygonaceae, plantas reófilas.

ABSTRACT

[Wood anatomy of *Ruprechtia salicifolia* (Cham. & Schltdl.) C. A. Mey. (Polygonaceae)].

The wood anatomy of *Ruprechtia salicifolia* is described and illustrated, based on material from Rio Grande do Sul state, Brasil. The most important anatomical features are common among the Polygonaceae and genus *Ruprechtia*: solitary and radial multiple pores; simple perforation plates; vestured, alternate intervessel pits; paratracheal-scanty axial parenchyma; uniseriate homogeneous rays; and septate fibers, with very-thin walls, simple pits and crystalliferous strands. The anatomical structure points favorably to the species use on river slopes revegetation.

Key words: Wood anatomy, *Ruprechtia salicifolia*, Poligonaceae, rheophilic plants.

INTRODUÇÃO

A família Polygonaceae é constituída por cerca de 40 gêneros e 1100 espécies de ervas, arbustos, árvores e lianas, de distribuição quase cosmopolita, embora concentrada no Hemisfério Norte. No Brasil ocorrem, naturalmente, sete gêneros e aproximadamente 100 espécies (Souza & Lorenzi, 2005), salientando-se *Coccoloba, Triplaris* e *Ruprechtia*, como gêneros mais numerosos. Este último, de especial interesse no presente estudo, inclui cerca de 30 espécies de árvores e arbustos, distribuídos desde o sul do México até o Uruguai e Argentina (Marchiori, 1997).

Pobremente representado, o Rio Grande do Sul conta com apenas duas espécies de *Ruprechtia*, ambas conhecidas popularmente como marmeleiro-do-mato: *Ruprechtia laxiflora* Meisn. e *Ruprechtia salicifolia* (Cham. & Schltdl.) C. A. Mey. (Sobral et al., 2006).

Ruprechtia salicifolia, tema do presente estudo, apresenta menor porte e distribuição mais restrita em relação à congênere, motivo pelo qual é a menos conhecida das duas (Marchiori & Sabin, 2010).

Trata-se de arbusto ou árvore pequena (até 4 m de altura e 12 cm de DAP), de casca áspera, castanho acinzentada, e ramos jovens levemen-

[1] Recebido para publicação em 05-05-2011 e aceito para publicação em 25-05-2011.

[2] Biólogo, bolsista (CNPq – Brasil), doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria. CEP 97105900, Santa Maria, RS, Brasil. sthurt.bio@gmail.com

[3] Acadêmica do Curso de Graduação em Engenharia Florestal, bolsista de iniciação científica (PIBIC – CNPQ), Universidade Federal de Santa Maria.

[4] Engenheiro Florestal, Dr. Bolsista de Produtividade em Pesquisa (CNPq – Brasil), Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria.

te pendentes, com ócreas reduzidas, efêmeras. As folhas, curto-pecioladas (2 - 5 mm), são alternas, glabras, inteiras, elípticas ou elíptico-lanceoladas (2,5-11x 1-2 cm). As flores, unissexuais, reúnem-se em racemos menores do que as folhas e dão origem a pequenos aquênios elípticos, trígonos, com estigmas persistentes (Marchiori & Sabin, 2010).

No Brasil, *Ruprechtia salicifolia* encontra-se apenas em matas ciliares do rio Uruguai e de alguns de seus tributários, no oeste do Rio Grande do Sul. Habitante de locais menos restritivos, sob o ponto de vista da reofilia, a espécie, mesmo assim, é considerada potencialmente valiosa para recomposição de matas ciliares em obras de Bioengenharia (Marchiori & Sabin, 2010). O presente estudo pretende, justamente, investigar, sob o ponto de vista anatômico, a sua aptidão natural a ambientes reófilos, com vistas a aumentar o rol de espécies úteis ao controle de erosão na margem de rios.

REVISÃO DE LITERATURA

Não foram encontradas, na literatura, descrições anatômicas sobre a espécie em estudo. Para outros representantes do gênero, no entanto, constam escassas referências.

Carlquist (2003), em estudo anatômico da família, fornece detalhes estruturais para uma espécie de *Ruprechtia* não identificada, proveniente da Argentina. Na Venezuela, León (2009) investigou a anatomia da madeira de *Ruprechtia ramifolia* e de outras dez Polygonaceae.

Para o gênero em estudo, Mecalfe & Chalk (1972) relacionam, entre outros aspectos: porosidade semi-difusa ou em anel; poros solitários e em múltiplos radiais, com freqüência de menos de 5 poros/mm^2 em algumas espécies; vasos com placas de perfuração simples e, por vezes, com espessamentos espiralados; pontoações intervasculares alternas, ornamentadas; pontoações raio-vasculares semelhantes, raramente grandes; parênquima paratraqueal escasso ou fracamente vasicêntrico; raios homogêneos, exclusiva ou quase exclusivamente unisseriados; e fibras septadas com pontoações simples e paredes médias a espessas, comumente cristalíferas.

Uma discussão sobre os aspectos gerais da família é fornecida por Record & Hess (1949), bem como por Metcalfe & Chalk (1972) e Carlquist (2003), autores já mencionados. Constam, ainda, descrições anatômicas sobre outros gêneros e espécies nativas de Polygonaceae, nos trabalhos de Marchiori (1987), Paula & Alves (2007) e Marchiori *et al.* (2010).

Sobre a anatomia das reófilas, dispõe-se, igualmente, de escassas referências, salientando-se, neste sentido, os trabalhos de Denardi (2007) e Siegloch *et al.* (2011). De acordo com estes autores, são aspectos comuns na madeira de plantas reófilas: vasos solitários e em múltiplos radiais, com paredes de até 5 μm de espessura e diâmetro inferior a 100 μm; parênquima axial ausente ou pouco abundante; raios estreitos; elementos vasculares e fibras com cerca de 400 e 700 μm de comprimento, respectivamente; e tecido lenhoso constituído por 10 – 30% de vasos, 0 – 5% de parênquima axial, 10 – 20% de raios e 60 – 70% de fibras. Cabe salientar-se, ainda, a presença de fibras gelatinosas, característica anatômica das mais importantes em espécies de ambientes ripários (Marchiori, 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

O material em estudo consiste de uma amostra de madeira coletada junto às margens do rio Ibicuí, no município de Itaqui (RS). A amostra de madeira e respectiva exsicata botânica foram anexadas, respectivamente, à Xiloteca do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria (RS) e ao Herbário do Instituto de Botánica Darwinion (SI), em San Isidro, Argentina, constando os seguintes registros: Marchiori, J.N.C., n. 989, 10-02-2009, mata ciliar do rio Ibicuí, próximo à ponte da BR, Itaqui, RS.

Da amostra de madeira, foram extraídos três corpos de prova (1x2x3 cm) próximos ao câm-

bio, orientados para obtenção de cortes nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial. Outro bloquinho foi também retirado, com vistas à maceração.

A confecção das lâminas histológicas seguiu a metodologia descrita em Burger & Richter (1991). Na confecção das lâminas de macerado, seguiu-se o método de Franklin, modificado (Kraus & Arduin, 1997). Os cortes anatômicos foram tingidos com safra-blau; o macerado, apenas com safranina (1%). A montagem das lâminas permanentes foi feita com Entellan.

A descrição baseou-se nas recomendações do IAWA Committee (1989). No caso da percentagem dos tecidos, foram realizadas 600 determinações ao acaso, com auxílio de contador de laboratório, conforme proposto por Marchiori (1980). A freqüência de poros foi obtida de forma indireta, a partir de um quadrado de área conhecida, superposto a fotomicrografias de seções transversais da madeira. As medições foram realizadas em microscópio Carl Zeiss, no Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal de Santa Maria. Nos dados quantitativos, os números entre parênteses equivalem aos valores mínimos e máximos observados; o valor que acompanha a média é o desvio padrão. As fotomicrografias foram tomadas em microscópio Olympus CX40, equipado com câmera digital Olympus Camedia c3000, no Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal do Paraná, a quem os autores agradecem.

DESCRIÇÃO ANATÔMICA

Madeira de porosidade difusa. Anéis de crescimento distintos, delimitados por 1-3 camadas de fibras radialmente estreitas no lenho tardio (Figura 1B).

Vasos: numerosos (32 ± 5,2 (23 – 36) poros/mm²), ocupando 13 ± 5 % do volume da madeira. Poros solitários e em curtos múltiplos radiais de 2-3 (7) poros, raro em agrupamentos racemiformes, de seção circular ou ligeiramente poligonais, muito pequenos (40 ± 14,1 (22,5 – 75) µm) e de paredes espessas (5,5 ± 0,85 (3,1 – 6,9) µm) (Figura 1A,B). Elementos vasculares curtos (271 ± 57,7 (150 –350) µm), com placas de perfuração simples, geralmente oblíquas, e apêndices ausentes ou em apenas uma das extremidades. Pontoações intervasculares pequenas a médias (6,9 ± 0,98 (5,1 – 8,2) µm), alternas, circulares, com abertura em fenda inclusa, ornamentada (Figura 1F). Pontoações raio-vasculares com aréolas distintas, semelhantes às intervasculares, embora menores (4,7 ± 0,51 (4,1 – 5,1) µm).

Parênquima axial: paratraqueal escasso, representando 3 ± 0,75 % do volume da madeira. Séries parenquimáticas com 4 (2 – 7) células e 307 ± 52,4 (187,5 – 382,5) µm de altura (Figura 1B,E).

Raios: numerosos a muito numerosos (14 ± 1,6 (11 – 16) raios/mm), exclusivamente unisseriados, ocupando 16 ± 1,9 % do volume da madeira. Raios homocelulares, compostos inteiramente por células procumbentes de seção arredondada em plano tangencial, com 2-10 (20) células e 148 ± 73,3 (35 – 300) µm de altura. Conteúdo, abundante (Figura 1C,E,F).

Fibras: septadas, com pontoações simples ou indistintamente areoladas, nas faces radiais da parede; ocupam 68 ± 5,1 % do volume da madeira. Fibras curtas (497 ± 53 (380 – 600) µm), de 17,6 ± 2,3 (15 – 22,5) µm de largura e paredes muito finas (2,7 ± 0,43 (2,5 – 3,7) µm), com nítidos meatos (Figura 1B). As fibras, de seção circular, geralmente apresentam um único septo, mas podem ocorrer até 3. Nas fibras também se observam pequenos cristais em série, separados por finos septos (Figura 1D). Traqueídeos, espessamentos espiralados e fibras gelatinosas, ausentes.

Demais caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas, estratificação e máculas medulares, ausentes.

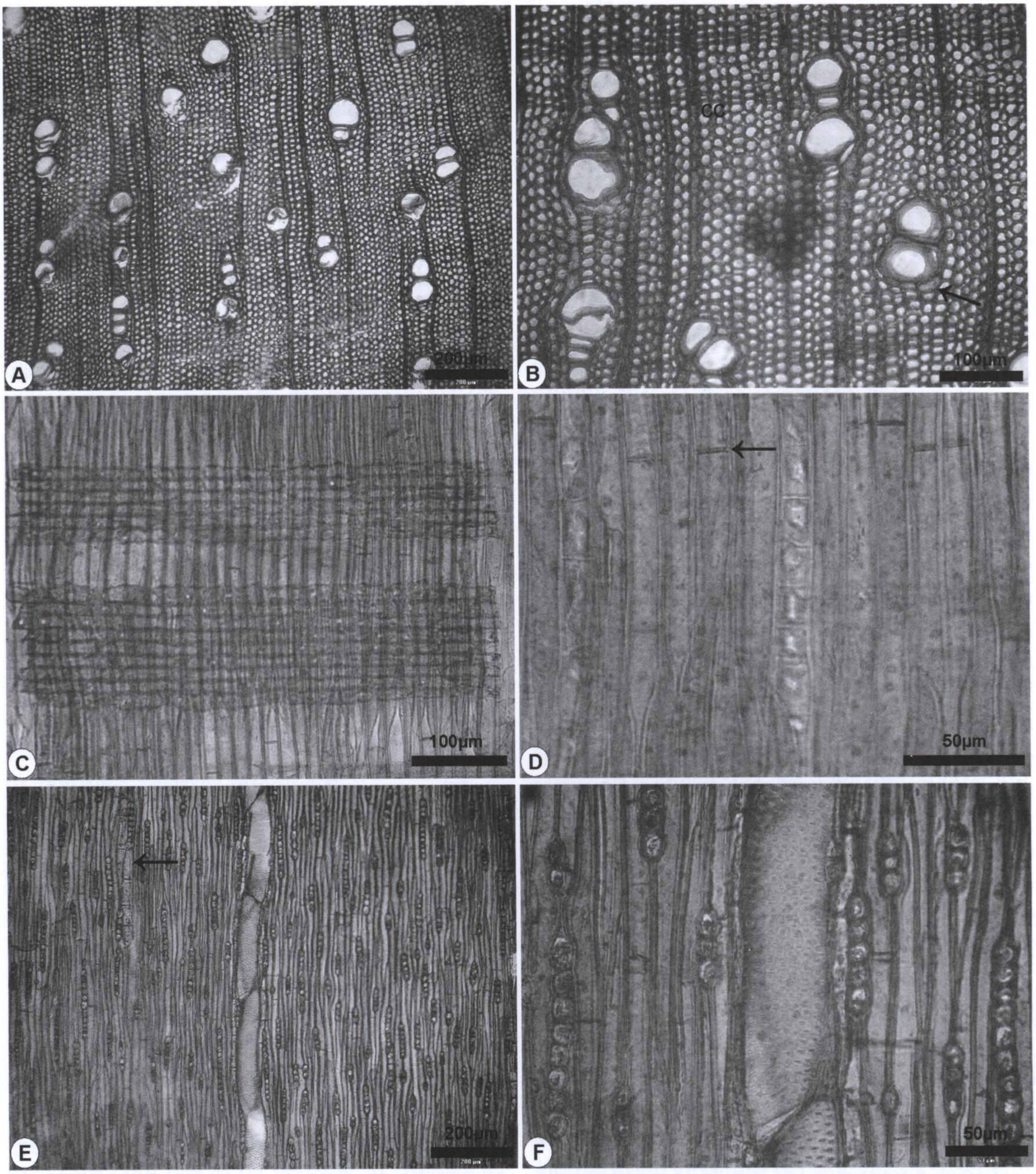


FIGURA 1 – Fotomicrografias da madeira de *Ruprechtia salicifolia.* A – Secção transversal, mostrando porosidade difusa, poros solitários e em curtos múltiplos radiais. B – Mesma seção, com destaque para limite de anel de crescimento (cc), fibras de paredes finas e parênquima paratraqueal escasso (seta). C – Raios com células exclusivamente procumbentes (seção longitudinal radial). D – Detalhe de septos (seta) e séries cristalíferas em fibras. E – Seção longitudinal tangencial, mostrando raios unisseriados e séries de parênquima (seta). F – Mesma seção, com destaque para pontoações intervasculares alternas e raios unisseriados.

ANÁLISE DA ESTRUTURA ANATÔMICA

As características anatômicas mais marcantes na madeira de *Ruprechtia salicifolia* são compartilhadas pelas demais espécies do gênero, referidas na literatura: poros solitários e em múltiplos radiais; placas de perfuração simples; pontoações intervasculares alternas, ornamentadas; parênquima paratraqueal escasso; raios homocelulares, de células procumbentes; e fibras septadas, com pontoações simples e cristais.

Não foram observados espessamentos espiralados e parênquima vasicêntrico no material examinado, aspectos referidos, por vezes, para *Ruprechtia* (Metcalfe & Chalk, 1972; León, 2009). Contrariamente ao observado e ao referido pelos autores acima citados, Carlquist (2003) destaca o predomínio de raios multisseriados em *Ruprechtia*. Em espécies do gênero é também freqüente a presença de sílica no tecido radial (Calquist, 2003; León, 2009). *Ruprechtia salicifolia* apresenta abundante conteúdo nos raios, mas não se pode afirmar, com certeza, de que se trata de sílica.

No caso das características quantitativas, os valores de diâmetro e comprimento de vasos, bem como de comprimento de fibras, mostraram-se inferiores aos limites atribuídos para o gênero, por Metcalfe & Chalk (1972), mas variáveis em relação ao referido para outras espécies de *Ruprechtia*, na literatura (Moglia & Gimenez, 1998; Carlquist, 2003; León, 2009).

Sobre o uso da espécie em obras de Bioengenharia, cabe salientar, de início, que não foram observadas algumas características anatômicas comumente relacionadas à flexibilidade (propriedade mais importante para plantas submetidas à correnteza), tais como fibras gelatinosas e abundância de tecido parenquimático (Carlquist, 2001; Denardi, 2007). Tais aspectos, todavia, tendem a ser compensados, pelo menos em parte, por fibras de paredes finas e pelo reduzido diâmetro dos caules que, direta ou indiretamente, aumentam sua flexibilidade (Weitzer *et al.*, 1998; Garay, 2002; Denardi, 2007). Além disso, a maior parte das características anatômicas associadas à reofilia foi observada em *Ruprechtia salicifolia*, com exceção de fibras gelatinosas e detalhes de vasos. Vale lembrar que Siegloch *et al.* (2011) também não encontraram fibras gelatinosas em *Colliguaya brasilliensis*, mesmo sendo esta espécie uma verdadeira reófila. Estes aspectos apontam favoravelmente à utilização da espécie na recomposição de taludes fluviais.

Com relação à ausência de fibras gelatinosas, é importante lembrar, por fim, que nem todas as espécies desenvolvem lenho de reação, mesmo em condições propícias. De acordo com Carlquist (2001), algumas famílias e ordens são notavelmente pobres neste tipo de tecido, ao passo que outras o têm em abundância. A falta de fibras gelatinosas no material em estudo, desse modo, pode dever-se, tão simplesmente, a uma condição taxonômica predominante na família.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURGER, L.M.; RICHTER, H.G. *Anatomia da Madeira*. São Paulo: Ed. Nobel, 1991. 154 p.

CARLQUIST, S. *Comparative Wood Anatomy*. Systematic, ecological and evolutionary aspects of Dicotyledon woods. Berlin: Springer-Verlag, 2001. 448 p.

CARLQUIST, S. Wood anatomy of Polygonaceae: analysis of a family with exceptional wood diversity. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 141, p. 25-51, 2003.

DENARDI, L. *Anatomia e flexibilidade do caule de quatro espécies lenhosas para o manejo biotécnico de cursos de água*. 112 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2007.

GARAY, R. Caracterización fisico-mecánica de *Salix* spp. *Silvicultura y Producción*, Santiago, p. 222-240, 2002.

IAWA COMMITTEE. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin*, v.10, n. 3, p. 218-359, 1989.

KRAUS, J.E.; ARDUIN, M. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Rio de Janeiro: EDUR, 1997. 198 p.

LEÓN, W.J. Anatomía de la madera e identificación de 11 especies de Polygonaceae en Venezuela. *Pittieria*, n. 33, p. 3-28, 2009.

MARCHIORI, J.N.C. Comprovação da viabilidade da utilização da secção longitudinal tangencial para a determinação histométrica dos elementos axiais do xilema secundário. In: *Anais do IV Congresso Florestal Estadual*, Nova Prata, RS, p. 180-184, 1980.

MARCHIORI, J.N.C. *Dendrologia das Angiospermas*: das Magnoliáceas às Flacourtiáceas. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. p. 206-213.

MARCHIORI, J.N.C. Estudo anatômico da madeira de *Coccoloba cordata* Cham. (Polygonaceae). *Ciência e Natura*, Santa Maria, n. 9, p. 87-95, 1987.

MARCHIORI, J.N.C. *Fitogeografia do Rio Grande do Sul*: campos sulinos. Porto Alegre: EST, 2004. 110 p.

MARCHIORI, J.N.C.; MUÑIZ, G.I.B.; SANTOS, S.R. *Madeiras do Rio Grande do Sul*. 2. Descrição microscópica de 35 espécies nativas. Santa Maria: Anaterra, 2010. p. 14.

MARCHIORI, J.N.C.; SABIN, L.S. Identificação botânica de *Ruprechtia salicifolia* (Cham. & Schltdl.) C.A. Mey. *Balduinia,* Santa Maria. n. 20, p. 1-4, 2010.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford: Clarendon Press, 1972. v. 2. p. 1092-1101.

MOGLIA, G.; GIMÉNEZ, A.M. Rasgos anatómicos característicos del hidrosistema de las principales especies arbóreas de la región chaqueña argentina. *Invest. Agraria Sistemas y Recursos For.*, v. 7, p. 53-71, 1998.

PAULA, J.E.; ALVES, J.L.H. *Madeiras nativas no Brasil*. Anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2007. 438 p.

RECORD, S.J.; HESS, R.W. *Timbers of the New World*. New Haven: Yale University Press, 1949. p. 430-433.

SIEGLOCH, A.M.; SANTOS, S.R.; MARCHIORI, J.N.C. Estudo anatômico do lenho de *Colliguaya brasiliensis* Klotzsch ex Baill. (Euphorbiaceae). *Balduinia*, n. 27, p. 27-33, 2011.

SOBRAL, M.; JARENKOW, J.A.; BRACK, P.; IRGANG, B.; LAROCCA, J.; RODRIGUES, R.S. *Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul. Brasil*. São Carlos: RiMA : Novo Ambiente, 2006. 350 p.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. *Botânica sistemática*: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.

WEITZER, C.H.; DOPPLER, F.; FLORINETH, F. *Untersuchungen über die Wirksamkeit von Pflanzen in Einzugsgebieten des Forsttechnischen Dienstes der Wildbach- und Lawinenverbauung*. Arbeistsbereich Ingenieurbiologie u. Landschaftsbau, Univ. f. Bodenkultur Wien, Hrsg. Bundesministerium f. Land- u. Forstwirtchaft, Gruppe V/C, Wien, 1998. 81 p.